

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-031053

(43)Date of publication of application : 31.01.2002

(51)Int.Cl.

F04B 27/14

(21)Application number : 2000-214464

(71)Applicant : TGK CO LTD

(22)Date of filing : 14.07.2000

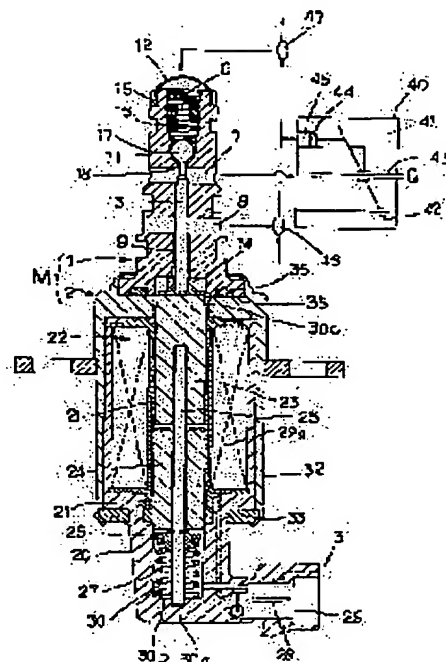
(72)Inventor : HIROTA HISATOSHI
KAJIWARA MORIMITSU
HANIYU KOJI

(54) CONTROL VALVE FOR VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control valve for a variable displacement compressor equipped with stable operating characteristics by molding its pressure receiving member from a synthetic resin.

SOLUTION: The control valve of variable displacement compressor is equipped with a valve part 17 for controlling the internal pressure of the crank chamber 41 of compressor, an actuator rod 13 to make opening and closing interlocking with the valve part, pressure receiving member 35 to receive the pressure of the suction chamber 46 of compressor and restrict the motion of the rod, and an electromagnetic driving part 2 to restrict the opening/closing motions of the valve part interlocking with the actuator rod, wherein the pressure receiving member 35 is formed as a diaphragm of synthetic resin, one favorable example being polyimide.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコト* (参考)

F 0 4 B 27/14

F 0 4 B 27/08

S 3 H 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-214464 (P2000-214464)

(22) 出願日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(71) 出願人 000133652

株式会社テージーケー

東京都八王子市桐田町1211番地4

(72) 発明者 広田 久寿

東京都八王子市桐田町1211-4 株式会社テージーケー内

(72) 発明者 梶原 盛光

東京都八王子市桐田町1211-4 株式会社テージーケー内

(74) 代理人 100069062

弁理士 田代 和夫

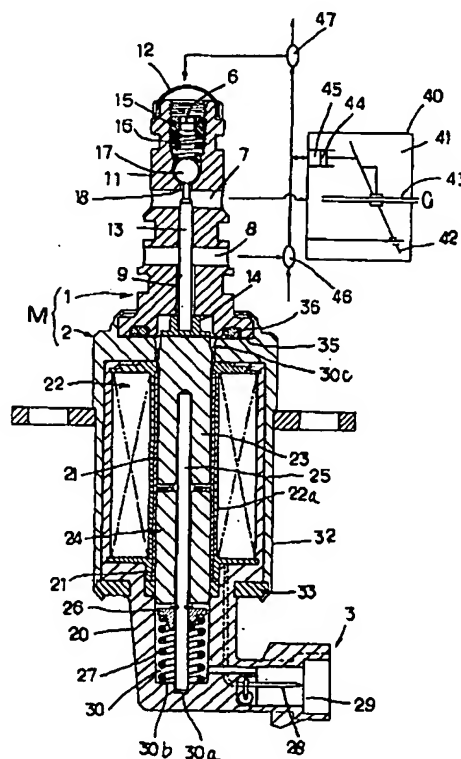
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量圧縮機用の制御弁

(57) 【要約】

【課題】 受圧部材を合成樹脂で形成して作動特性が安定した可変容量圧縮機用の制御弁を提供する。

【解決手段】 圧縮機のクランク室41内の圧力を制御するための弁部17と、弁部と連動して開閉する作動棒13と、圧縮機の吸入室46の圧力を受圧して上記作動棒を規制する受圧部材35と、上記作動棒に連動して弁部の開閉動作を規制する電磁駆動部2を有する制御弁において、受圧部材35の合成樹脂製ダイヤフラムを用いたものである。合成樹脂製の受圧部材は、ポリイミドから作られている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機のクランク室内圧力を制御するための弁部と、

該弁部と連動して開閉する作動棒と、

圧縮機の吸入室圧力を受圧して上記作動棒に連動して弁部の動きを規制する受圧部材と、

上記作動棒に連動して弁部の開閉動作を規制する電磁駆動部を有する制御弁において、

受圧部材として合成樹脂製ダイヤフラムを用いることを特徴とする制御弁。

【請求項2】 前記受圧部材が、少なくとも片面に防水処理が施されていることを特徴とする請求項1記載の制御弁。

【請求項3】 前記受圧部材が、合成樹脂材と防水材との2層構造であることを特徴とする請求項1記載の制御弁。

【請求項4】 前記電磁駆動部により駆動するプランジャーと、前記受圧部材との接触面がR（曲率半径：m）0.3～2.0の曲面であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1記載の制御弁。

【請求項5】 前記プランジャーの駆動による前記受圧部材の撓み部隙間が、0.8～4.0mmであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1記載の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、可変容量圧縮機用制御弁、特に、この種の制御弁に用いられる受圧部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、自動車用空調装置では、その冷凍サイクルを構成する圧縮機（コンプレッサ）を自動車のエンジンにベルトなどで直結することで駆動している。そのため、冷凍サイクルにおいて必要とされる冷房能力の調節を、圧縮機の回転数制御により行うことはできない。そこで、この種の冷凍サイクルでは、エンジンの回転数などに制約されることなく冷媒の吐出量を変えて、冷房能力を調節できる可変容量圧縮機が使用されている。

【0003】図1に示す如く、この種の可変容量圧縮機40は、例えば、気密に形成されたクランク室41内で傾斜角度が可変に設けられた傾動板42を回転軸43の回りで回転させて傾動運動させる。そして、この傾動運動に連動して往復動するピストン44によって、吸入室46の冷媒をシリンダ45内に吸入し、シリンダ45内で圧縮させた後、吐出室47に吐出している。そして、クランク室41の圧力と吸入室46の圧力との差に応じて傾動板42の傾斜角度を変化させることにより、冷媒の吐出量を変化させるものである。

【0004】ところで、この圧縮機40は、上記のよう

に圧力差に応じて傾動板42の傾斜角度を変化して冷媒量を変化させるために、制御弁と称される装置を使用している。この種の制御弁としては、例えば、実開昭64-27487号公報に記載されたものがある。ここで、可変容量圧縮機の電磁駆動部は、例えば、外部信号によるソレノイドの作用で所定方向に駆動するプランジャーと、制御弁部との間に介在して設けた受圧部材を介してプランジャーに当接する弁部を駆動する。

【0005】従来、この種の可変容量圧縮機用の制御弁では、上記の受圧部材として、例えば、ベローズあるいは金属製ダイヤフラムが使用されていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の可変容量圧縮機用制御弁には次のような欠点がある。まず、受圧部材としてベローズを用いた場合には、構造が複雑になるため必然的に高価となってコスト高の原因になっていた。また、金属製ダイヤフラムを用いた場合には、ダイヤフラム自体の剛性が大きすぎてばね定数が高いことから、制御弁部における弁部の動きを電磁駆動部に滑らかに伝えることが困難となり、作動特性のばらつきの原因となるという問題点を有していた。

【0007】そこで、本発明は、電磁駆動部による弁部動作の作動特性のばらつきが少なく、特性の安定した制御弁を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、圧縮機のクランク室内圧力を制御するための弁部と、該弁部と連動して開閉する作動棒と、圧縮機の吸入室圧力を受圧して上記作動棒に連動して弁部の動きを規制する受圧部材と、上記作動棒に連動して弁部の開閉動作を規制する電磁駆動部を有する制御弁において、受圧部材として合成樹脂製ダイヤフラムを用いることを特徴とする。

【0009】また、本発明にかかる前記受圧部材が、少なくとも片面に防水処理が施されていることを特徴とする。また、この受圧部材が、合成樹脂材（例えばポリイミドシート）と防水材（例えば、テフロン（登録商標）シート）との2層構造のものであることを特徴とする。この場合、好ましくは、防水材は制御弁部側に配置される。

【0010】また、本発明にかかる前記電磁駆動部により駆動するプランジャーと、前記受圧部材との接触面の周縁部R（曲率半径：m）が、0.3～2.0の曲面であることを特徴とする。また、前記プランジャーの駆動による前記受圧部材の撓み部隙間は0.8～4.0mmが好ましい。

【0011】本発明にかかる制御弁では、受圧部材としてダイヤフラムに合成樹脂製のものを用いることで、受圧部材の剛性を小さくできる。このため、電磁駆動部の作動特性は、ばらつきが小さくて安定したものになる。

【0012】また、合成樹脂材としてポリイミドを用い

た場合、ポリイミドは水分や蒸気に弱い。このため、冷凍サイクルで発生する水分や蒸気によって強度劣化し易い。そこで、ポリイミドの表面に防水処理を施したり、ポリイミドシートの少なくとも片面側に防水シートを張り合わせるなどにより、水分などによる強度劣化を防止でき、ダイヤフラムの寿命を著しく延ばし、耐久性の向上を図ることが可能となる。

【0013】さらに、磁気回路構成部材32や電磁駆動部により駆動するプランジャー23と受圧部材35との接触面を上記範囲としたり、あるいは、該受圧部材の摺り部隙間を上記範囲とすることで、作動特性をさらに改善することができる。即ち、ヒステリシスが小さくて耐圧強度を確保することができる。この場合、磁気回路構成部材32の上端内面やプランジャー23の外周面と、受圧部材35との隙間が小さすぎると、ヒステリシスが大きくなり、また、隙間が大きすぎると耐圧強度が低下することになる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明にかかる可変容量圧縮機用制御弁の実施形態を説明すると、図1および図2に示した可変容量圧縮機用の制御弁Mは、制御弁部1と電磁駆動部2とから構成されている。

【0015】制御弁部1は、弁本体11と、鉄くずや塵などの異物を除去するためのフィルタ12と、作動棒13と、円盤状のディスク14と、ばね支持部15と、ばね16と、ボール弁などの弁部17等から構成されている。ここで、弁本体11内には、使用状態において前記吐出室47に連通する第1の連通路6、同じくクランク室41に連通する第2の連通路7、同じく吸入室46に連通する第3の連通路8がそれぞれ図示位置に形成されている。さらに、弁本体11の中央で軸線方向には、前記第1の連通路6と第2の連通路7と第3の通路連8とに連通した第4の連通路9を形成し、第4の連通路9の上端には前記弁部17により開閉する弁口18を設けている。

【0016】作動棒13とディスク14は、該ディスクに形成された凹部に作動棒13の端部を嵌合して連結されている。また、作動棒13の他端は、図1の上側に位置する第4の連通路9内に上下動可能に挿入しており、該作動棒13の上端は前記弁口18を開閉する弁部17に下側から当接している。この弁部17は、後記する電磁駆動部2の作動によって軸線方向に駆動するプランジャー23により、後記する受圧部材35および作動棒13を介して操作される。

【0017】電磁駆動部2を構成する本体部20の内部に軸線方向に設けた空洞部30内には、金属製のスリーブ21と、該スリーブの外側であって両側に銑部を有したボビン22aの外側にコイルを巻回して設けたソレノイド22と、該スリーブ内に軸線方向に進退動可能に収容させたプランジャー23と、該プランジャーの下方に

位置させて円筒状をしたコア24と、一端をプランジャー23内に挿入させてコア24内に挿通させた作動杆25を収容してある。

【0018】この作動杆25の下端を支持する支持孔30aを空洞部30に設けると共に、作動杆25の中間部に止輪26を取付け、前記空洞部の内端壁30bと該止輪26との間にスプリング27を弾発させてある。さらに、前記ソレノイド22への電力供給用の接続端子28の一端を凹部29内に配したコネクタ部3と前記本体部20とを一体成形し、該接続端子の他端は、前記ボビン22aの外周に巻き付けられたコイルに接続してある。

【0019】前記本体部20内に設けたソレノイド22とコネクタ部3との間に、磁気回路構成部材の一部をなす円盤状のプレート33を取付け、そして、ソレノイド22の外側を磁性材からなる磁気回路構成部材32で覆い、該構成部材32の下端で前記プレート33の周囲をかしめ止めして電磁駆動部2を構成してある。

【0020】磁気回路構成部材32の中心には、前記スリーブ21と略同径に設けた内部開口30cからプランジャー23が突出するようにしてある。また、この磁気回路構成部材32の上面と前記制御弁部1との間にシール部材を兼ねた受圧部材35を介在させて、前記弁本体11の下端部に前記回路構成部材32の上方周縁部をかしめ止めする。36は受圧部材35と電磁駆動部2との間を気密に密封するシール材である。プランジャー23は、ソレノイド22の作動により駆動体として機能するものである。

【0021】ソレノイド22に電力が供給されない状態では、スプリング27の弾発力によってプランジャー23は、図1において上方に移動し、ディスク14の端部は前記受圧部材35を介して弁本体11に当接し、作動棒13の上端で弁部17を上方に押し上げて弁口18を開弁する。このように、ソレノイド22が不動作時には、プランジャー23はスプリング27で上方に移動し、受圧部材35は図1において上方に撓んで変形する。

【0022】一方、ソレノイド22に電力を供給して駆動させると、該プランジャー23はスプリング27の弾発力に抗して、ソレノイドの作用により、図2において下方に駆動する。作動棒13はプランジャー23からの荷重がなくなると、ばね16の弾発力により弁部17を下方に押し下げて弁口18を閉弁する。このように、弁部17は、吐出室47とクランク室41との間の連通を開閉するために機能する。

【0023】受圧部材35は、制御弁部1と電磁駆動部2とを図1、2に示したように組み合わせた状態において、ディスク14とプランジャー23との間を仕切っている。そして、この受圧部材35は、合成樹脂材からなるポリイミドから構成されている。具体的には、板厚が約0.05mm程度の厚さのポリイミドシートから作ら

れる。好ましくは、ポリイミドシートの図1において上側、つまりディスク14と接する側に、テフロンコーティングが施されている。あるいは、ポリイミドシートのディスク14側は、テフロンシートを積層した構造のものでも良い。

【0024】このポリイミドシートの片側、すなわち、ディスク側に、テフロンコーティングまたはテフロンシートを積層することにより、水分或いは蒸気による受圧部材35の強度劣化を防止して寿命を著しく延ばし、耐久性の向上を図ることができるものである。

【0025】受圧部材35と当接する回路構成部材32の上部内周面およびプランジャー23の上部外周面は、図3に示すように、前記受圧部材35との当接面、つまり接触面の周縁部(曲率半径: m) R が、0.3~2.0、好ましくは0.5の曲面となっている。この曲率の曲面とすることで、該受圧部材35が電磁駆動部2の駆動及びスプリング27によるプランジャー23の上下動によって、図1、2において上下方向に撓むことによる弾性変形が容易となり、また、該受圧部材35の弾性変形時における損傷を防止することができる。

【0026】さらに、ソレノイド22が非通電である図1の状態と、ソレノイド22に通電してプランジャー23を下方に駆動させた図2の状態における、受圧部材35の中央部分の撓み部隙間 s 、即ち、図3に示す s は、0.8~4.0mm、好ましくは1~1.2mmに規制するのが望ましく、これにより、前記のように受圧部材35の弾性変形時における損傷を防止することができる。

【0027】上記構成である可変容量圧縮機用の制御弁では、圧縮機における傾動板42の傾斜角度が大きく、該圧縮機の吐出量が大きい状態では弁部17が閉じて、圧縮機内の圧力は吸入室46内の圧力とほぼ等圧になっている。

【0028】一方、圧縮機の吐出量を小さくするためには、通電しているソレノイド22への通電を遮断する。電磁力を失ったプランジャー23は、スプリング27の弾発力により上方に移動し、図1に示した状態、即ち、

弁部17を開弁させる。

【0029】プランジャー23が上方に移動すると、受圧部材35とディスク14を介して作動棒13は、ばね16の弾発力に抗して弁部17を押し上げて弁口18を開弁する。そして、弁口18が開いたことで、第1の連通路6と第2の連通路7を介してクランク室41内の圧力が上昇し、この結果、傾動板42の傾斜角が小さくなって圧縮機の吐出量を小さくできる。

【0030】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、合成樹脂材により形成した受圧部材を用いることで、受圧部材の剛性を小さくすることができる。このため、電磁駆動部の作動特性のばらつきが小さく安定したものとすることができ、特性の安定した可変容量圧縮機用の制御弁を提供することができる。また、受圧部材の少なくとも一面に防水加工を施すことにより、水分及び蒸気などによる強度劣化を防止し、受圧部材の寿命を著しく延ばして耐久性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる可変容量圧縮機用の制御弁を示す断面図である。

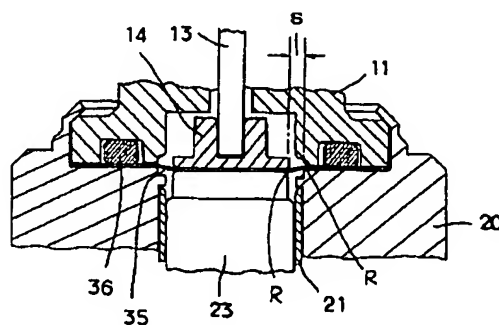
【図2】図1に示す制御弁の他の動作状態を示した断面図である。

【図3】制御弁部と電磁駆動部の間に介在して取付けた受圧部材の拡大断面図である。

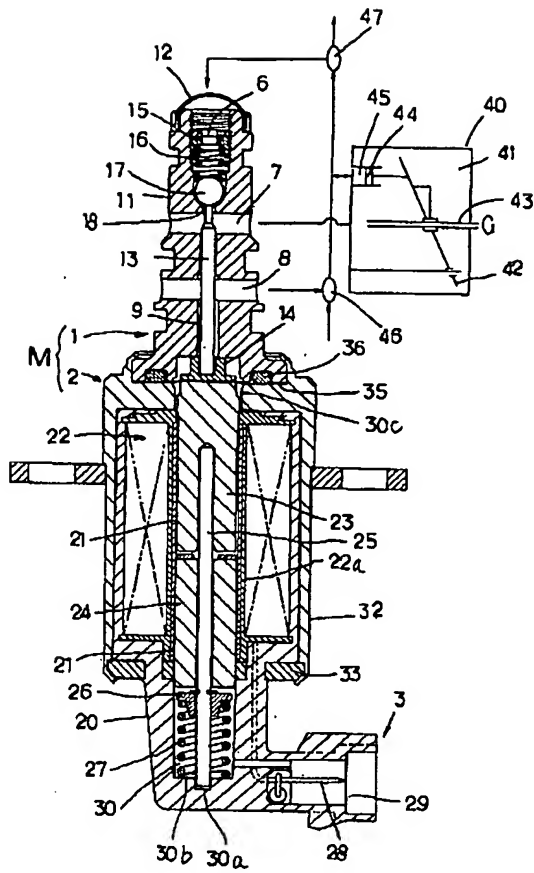
【符号の説明】

- 1 制御弁部
- 2 電磁駆動部
- 13 作動棒
- 17 弁部
- 23 プランジャー
- 35 受圧部材
- 40 可変容量圧縮機
- 41 クランク室
- 46 吸入室
- 47 吐出室
- s 受圧部材の撓み部隙間

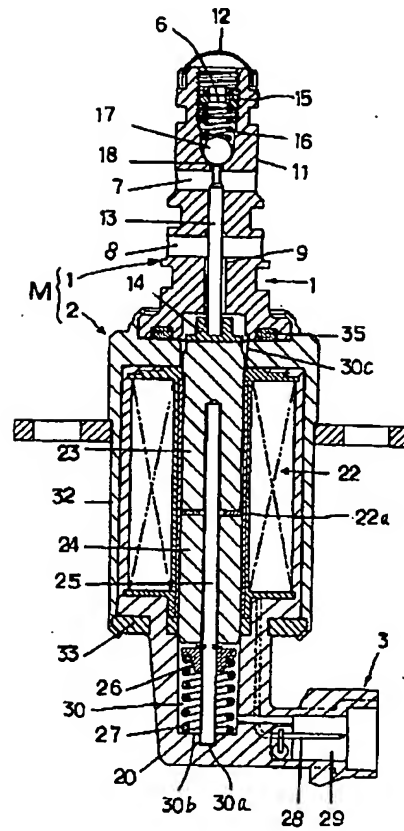
【図 3】



【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 羽生 康二
東京都八王子市栢田町1211-4 株式会社テ
ージーケー内

Fターム(参考) 3H076 AA06 BB33 BB40 BB41 BB43
CC12 CC16 CC20 CC84 CC85